

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 4 日
Date of Application:

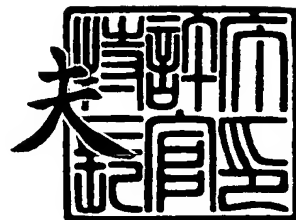
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 0 9 4 7 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 0 9 4 7 0]

出 願 人 川 崎 マ イ ク ロ エ レ ク ト ロ ニ ク ス 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 3 月 1 1 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 4 - 3 0 1 9 5 4 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 2003K00020

【提出日】 平成15年 4月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 17/00

【発明の名称】 配線方法

【請求項の数】 1

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 3 番地 川崎マイクロエレクトロニクス株式会社内

 【氏名】 武田 晃

【特許出願人】

 【識別番号】 501285133

 【氏名又は名称】 川崎マイクロエレクトロニクス株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100079175

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小杉 佳男

【選任した代理人】

 【識別番号】 100094330

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山田 正紀

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 006840

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0111601

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 配線方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 C A D ツールを用いたレイアウトの配線方法において、間に配線が 1 本通る間隔を空けた電源線またはグラウンド線をレイアウト上にメッシュ状に配線し、

所定の信号線について電源線またはグラウンド線の間を通るように配線し、

前記所定の信号線を除く他の信号線を、電源線またはグラウンド線の間および該間以外の配線領域を問わずに配線することを特徴とする配線方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、C A D ツールを用いたレイアウトの配線方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

L S I などの集積回路を製造するときには、C A D ツールを使いワークステーション（以下 W S という）上でレイアウト設計が行なわれる。この C A D ツールは与えられた回路情報を基に配置配線を行なってレイアウトするだけでなく製造プロセスに準じた様々な検証を行なう。設計が完了したレイアウトデータをもとにレチクル作製が行なわれる。製造プロセスはそれを使って半導体チップを製造する。

【 0 0 0 3 】

製造プロセスの著しい進歩により半導体チップ上の集積度が上がり単位面積内の半導体素子の密度が上がり、従来に比べ配線間隔が狭くなってきている。また回路規模の増大に伴い各半導体素子を結ぶ配線の長さ本数ともに増大している。このように配線間隔が狭くなり、隣接配線が長い距離を並走することが多くなったために配線相互のクロストーク問題が顕著になっている。

【 0 0 0 4 】

このようなクロストークの発生を制御するため、C A D ツールの中には、配線

間隔を2倍にしたり、デザインルールに基づいてシールドを自動追加したりすることを行なえるものもある（特許文献1参照）。

【0005】

しかし、この特許文献1のCADツールでは、シールドの必要性を解析するための解析用プログラムや最小コストの探索を行なって自動的にシールドを施すための探索用プログラムが必要になるばかりでなく、その解析用プログラムや探索用プログラムに所定の情報を与えるためのデータベースが必要になるため、CADツール内のCPUの負荷が重くなり、CADツール自体の負担が大きくなってしまう。

【0006】

またCADツールの中には、クロストークが発生しそうな2本の伝送線（並走線）をオペレータの操作により除去することができるものもあるが、並走線の除去を行った後、新たに配線を行わなければならない、オペレータの作業が煩雑になるという問題もある。またリピータなどを挿入して波形を整形することによりクロストークを防止することができるものもあるが、リピータ分、部品が増え、半導体チップが大型化してしまう問題がある。

【0007】

【特許文献1】

特開平2000-259695号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上記問題に鑑みて、CADツールの負担を軽減するとともに、その負担の軽減されたCADツールを用いてシールド配線を簡単に行なえる配線方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明の配線方法は、CADツールを用いたレイアウト上の配線方法において、間に配線が1本通る間隔を空けた電源線またはグラウンド線をレイアウト上にメッシュ状に配線し、

所定の信号線について電源線またはグラウンド線の間を通るように配線し、
前記所定の信号線を除く他の信号線を、電源線またはグラウンド線の間および
該間以外の配線領域を問わずに配線することを特徴とする。

【0010】

上記本発明の配線方法によれば、新たにシールドネットを設けることなどをせずに、既存の電源線およびグラウンド線をシールド線として所定の信号線に作用させ、クロストーク対策用のシールド効果を得ることができる。このようにするとデータベースなどを新たに設ける必要もなく、CADツールの負担を軽減することができ、かつ簡単にシールド配線を行なえる。またその所定の信号線を除く他の信号配線においては、いままでどおり、電源線またはグラウンド線の間、その間以外の配線領域を問わず配線を行なえるので、配線効率の良い配線を行なえる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態である配線方法を説明する。図1は本実施形態の配線方法を説明する図である。図1にはCADツールがインストールされたWS10が示されている。

【0012】

このCADツールを用いて配置や配線のレイアウトが行なわれる。レイアウト設計を行なうときには、配線を行なう上での最小単位であるグリッドが定義される。レイアウトは表示装置11の表示画面11aに表示することができ、便宜的にグリッド111aを表示することもできる。

【0013】

図2はチップレイアウト20を示す図である。

【0014】

レイアウトの周縁には外部と信号のやり取りを行うための入出力、電源またはグラウンドの供給(I/O)部21がある。チップ内部には半導体素子を置くための配置領域(コア部)22がある。

【0015】

図2に示すように電源またはグラウンド線メッシュ21a/21bは配置領域全体を被い、一番外側にある電源リングまたはグラウンドリング21cに接続されるように構成されている。

【0016】

さらに電源リングまたはグラウンドリング21cはIO部21と接続されチップ外部からの供給をコア部22の各半導体素子にあまねく行なう。CADツールによる配線はIO部21より内側で行なわれ、そのほぼ全域に電源またはグラウンドメッシュ21a/21bが配線されているので配線ルートの制限無く所定の配線に対してシールドを行なうことができる。

【0017】

ここで、CADツールを用いてどのようにシールド配線が行われるかを、図3を参照して説明する。

【0018】

ここでは電源またはグラウンドメッシュ21a/21bが配線領域にくまなく多層に配線されていることを利用して、電源またはグラウンドメッシュ21a/21bのいずれかの箇所を使用してシールド配線が行なわれる。

【0019】

図3は、所定の信号線がシールド配線される前のグリッド定義と電源またはグラウンドメッシュ21a/21bの状態を示す図である。

【0020】

図3には半導体チップ20上の電源またはグラウンドメッシュ21a/21b内にグリッドが配置されるようにグリッド定義が行なわれて、グリッド111bが電源またはグラウンドメッシュ21a/21bの間を通った状態が示されている。

【0021】

図3に示すグリッド111bとそのグリッド111bの両脇に配置される電源線21aあるいはグラウンド線21bは同層にあり、ここでは縦方向のグリッドが上層側にある電源線21aあるいはグラウンド線21bの間を通り、横方向のグリッド111bが下層側にある電源線21aあるいはグラウンド線21bの間

を通っている。

【0022】

この状態で所定の信号線の配線が自動的に行なわれる。

【0023】

図4はその所定の信号線12の配線が行われた後の表示画面11aの拡大図である。

【0024】

図4に示すように、所定の信号線12の配線が行われるときには、グリッド定義に従って、点Aで配線方向が変わると配線層も変更される。図4では縦方向に配線される所定の信号線12が縦方向の電源線21aあるいはグラウンド線21bによりシールドされ、横方向に配線される所定の信号線12が横方向の電源線21aあるいはグラウンド線21bによりシールドされている。この所定の信号線12の縦方向と横方向とが交差する点Aはビアホールになっており、このビアホールにより縦横の信号線が接続されて所定の信号線12がいずれかの層の電源線21aあるいはグラウンド線21bにより各シールド配線される。

【0025】

このようにすると所定の信号線12が多層配線され、同じく多層からなる電源線21aあるいはグラウンド線21bのうち、同層となる電源線あるいはグラウンド線によって所定の信号線がシールド配線される。このようにしてシールド配線されたら次に所定の信号線12を除く他の信号線13の配線を行なうため、再びグリッド定義が行なわれる。

【0026】

図5は再びグリッド定義された後の表示画面を示す図である。

【0027】

図5には、再びグリッド定義が行なわれ、最小単位であるグリッド111cを表示装置の表示画面に表示させた状態が示されている。ここでグリッド111cに従って自動配線が行われ、今までどおり配線効率の高い配線が行なわれる。

【0028】

つまり、クロストーク対策の必要な所定の信号線12を自動的に配線した後、

そのクロストーク対策に必要な所定の信号線 12 を除く他の信号線 13 を、電源線 21a またはグラウンド線 21b の間およびその間以外の配線領域、配線層を問わず配線し、シールド領域内の配線が行われる。図 5 には、縦方向の配線においては上層側が配線層になり、横方向の配線においては下層側が配線層になった状態が示されている。

【0029】

このように所定の信号 12 を除く他の信号線 13 を配線するときには、シールド配線を行なうときのようなグリッド定義による配線経路の制約は関係なくなり、配線の自由度が高められる。

【0030】

以上説明したように、既存の電源またはグラウンドメッシュ 21a / 21b を利用してシールド配線を行なうことができるので、特にデータベースを用意する必要もなくなり、CAD ツールへの負担が軽減される。またグリッド定義という簡単な操作を行なうだけでシールド配線を行なえる。

【0031】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明の配線方法によれば、CAD の負担を軽減するとともに、その負担の軽減された CAD ツールを用いてシールド配線を簡単に行なえる配線方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施形態の CAD ツールを示す図である。

【図 2】

半導体チップ上の電源またはグラウンドのメッシュパターンを示す図である。

【図 3】

シールド配線を行う箇所を示す図である。

【図 4】

シールド配線が行われた後の配線状態を示す図である。

【図 5】

所定の信号線がシールドされた後、他の信号線の配線が行なわれたときの配線状態を示す図である。

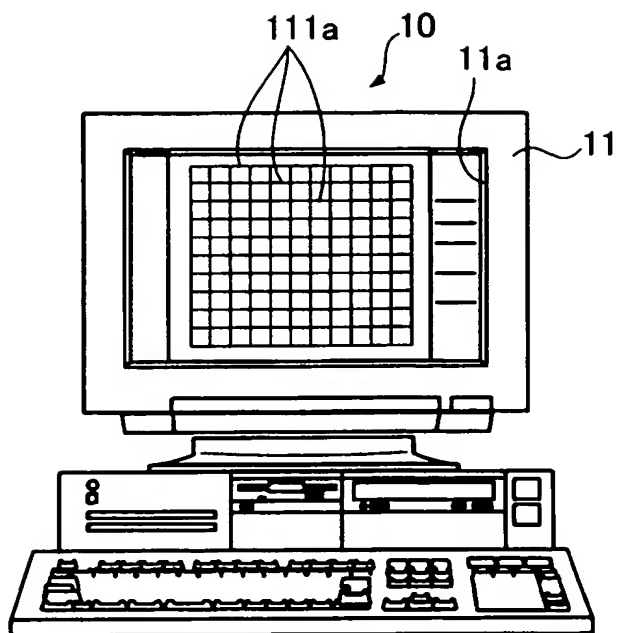
【符号の説明】

- 1 0 データ処理装置 (WS)
- 1 1 表示装置
 - 1 1 1 a グリッド
 - 1 1 1 b グリッド
 - 1 1 1 c グリッド (最小単位)
- 1 2 所定の信号線
- 1 3 所定の信号線を除く他の信号線
- 2 0 半導体チップ
 - 2 1 入出力部 (IO部)
 - 2 1 a 電源線
 - 2 1 b グラウンド線
 - 2 1 c 電源リングまたはグラウンドリング
 - 2 2 コア部

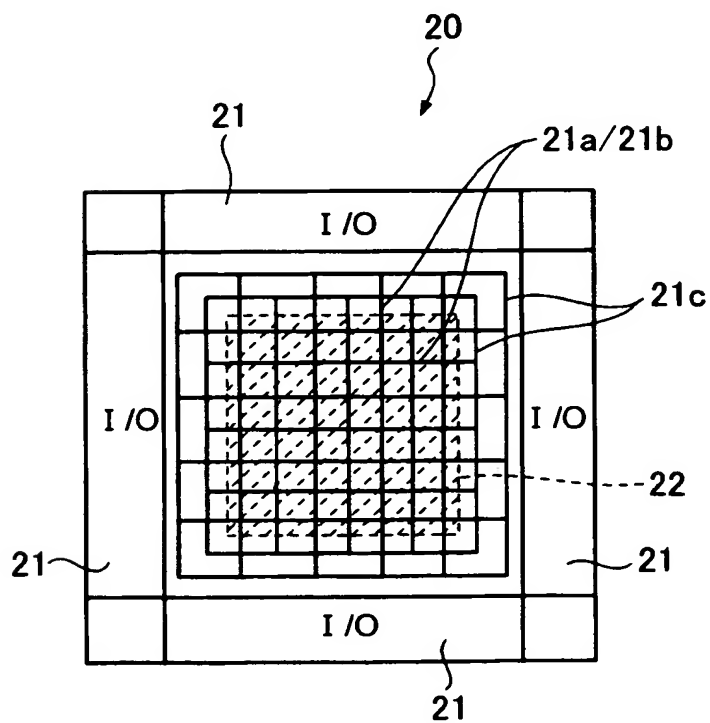
【書類名】

図面

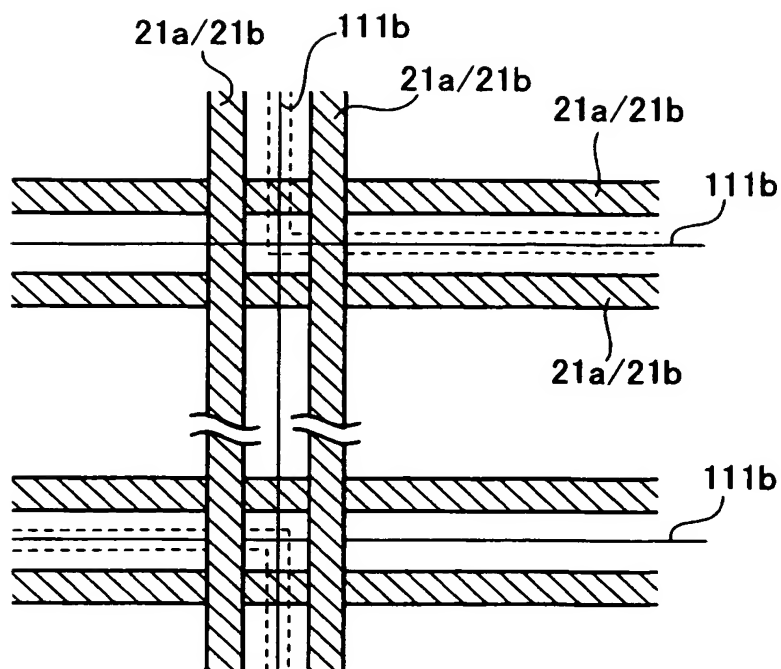
【図 1】



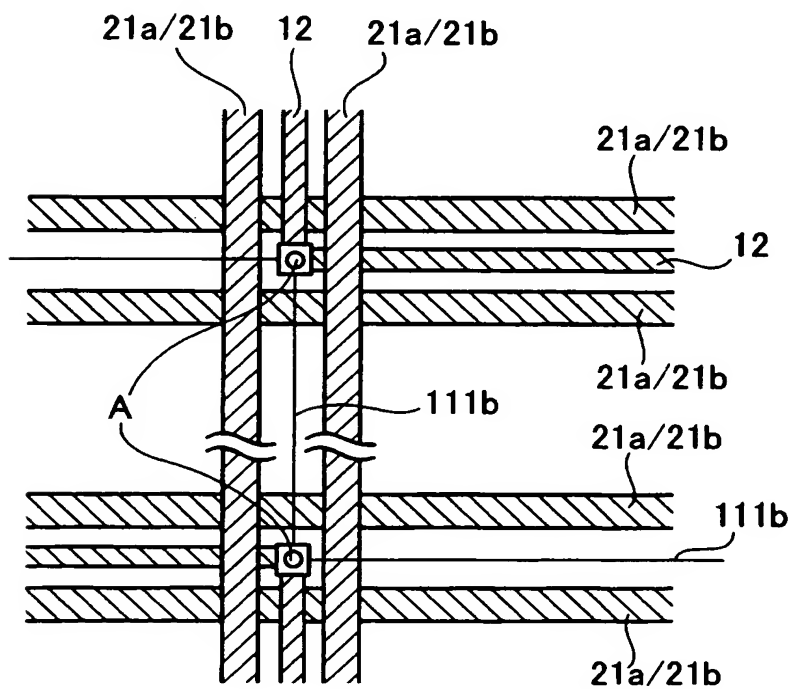
【図 2】



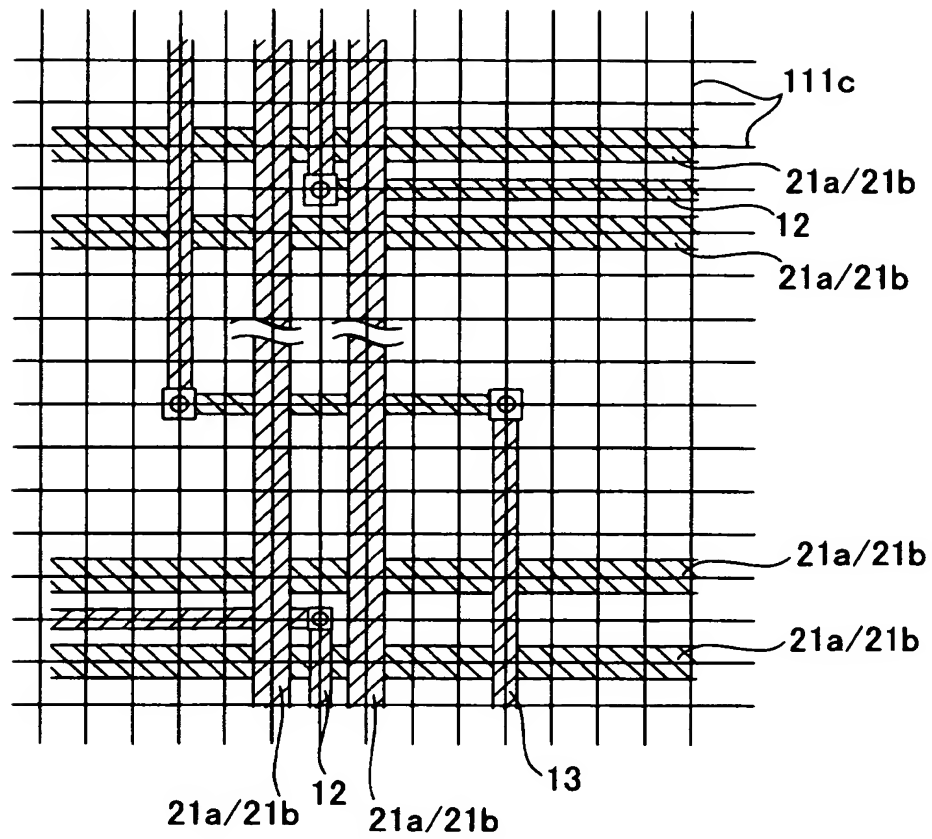
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 CADの負担を軽減するとともに、その負担の軽減されたCADツールを用いてデータ上でシールド配線を簡単に行なえる配線方法を提供する。

【解決手段】 既存の電源またはグラウンドメッシュ21a／21bが形成されていることを利用し、これらをシールド線としてクロストークが発生しそうな所定の信号線12にシールド配線を行う。いままでのCADツールにあるグリッド定義に関するプログラムを若干変更してグリッド111bを電源またはグラウンドメッシュ21a／21bの間に配置し、所定の信号線12のシールド配線を行った後、所定の信号線を除く信号の配線を配線領域、配線層を問わずに行なう。

【選択図】 図4

特願 2 0 0 3 - 1 0 9 4 7 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [5 0 1 2 8 5 1 3 3]

1. 変更年月日 2 0 0 1 年 7 月 1 7 日

[変更理由] 新規登録

住 所 千葉県千葉市美浜区中瀬一丁目 3 番地

氏 名 川崎マイクロエレクトロニクス株式会社